

基于思维发展的化学复习例析

南京市高淳区湖滨高级中学 211300 卞玉牛

复习课是高中化学的常见课型,要紧紧围绕概念,关注学生思维的盲点,在和学生一起讲评习题时不能只是为了灌输一种正确的解题方法,更应该注重学生的思维过程,切实提升学生的思维能力和解题能力。本文就该话题谈几点笔者的看法,望能有助于教学实践。

一、注重知识与生活的联系,激活学生的思维

例1 将NaCl溶液滴在一块光亮清洁的铁板表面上,一段时间后发现液滴覆盖的圆周中心区(a)已被腐蚀而变暗,液滴外沿棕色铁锈环(b),如图1所示。①导致该现象的主要原因是什么?②液滴边缘是正极区,发生的电极反应是什么?③如何运用电化学原理设计制备Fe(OH)₂?

解析 以现实生活中钢铁生锈的现象为场景,分析得出钢铁发生吸氧腐蚀,出现棕色铁锈环的原因是液滴之下氧气含量比边缘少;正极反应为: $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$; 运用电化学反应原理可以设计装置制备Fe(OH)₂,如图2所示。

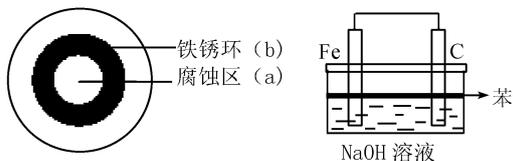


图1

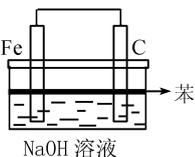


图2

点评 化学知识不是孤立存在的,知识间存在着联系,例1的设置就是将氧化还原反应应用到了电化学中,将氧化还原反应与其关联的内容有机融合,切身感受到知识结构的系统化、立体化,同时从生活实际情景出发,创设了一个钢铁腐蚀的情景,让学生感受到学习化学知识的价值性,有利于激活学生主动分析问题、解决问题的思维,促进知识的迁移。

二、围绕概念的含义,促进思维发展

例2 在一定温度下,向恒容密闭容器(1L)

中充入1 mol CO和1 mol H₂O气体,发生反应: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ ($\Delta n = 0$), 并达到平衡。

(1) 再分别向容器中充入1 mol CO或1 mol H₂O气体则平衡____移动。

(2) 若改为再一次性充入1 mol CO和1 mol H₂O气体,则平衡____移动。

解析 第(1)问很容易回答,根据勒夏特利原理:在恒温、恒容下,增大反应物浓度,正反应速率加快 $v(\text{正}) > v(\text{逆})$,平衡向正反应方向移动。而第(2)问有的学生往往会借助“等效平衡”的知识进行判断:一次性再充入1 mol CO和1 mol H₂O气体,相当于在原平衡基础上加压,但因左右两边 $\Delta n(\text{气}) = 0$,压强对该可逆反应的平衡没有影响,或者说所得平衡与原平衡是“等效平衡”,所以平衡不移动。这样借助“等效平衡”来分析“化学平衡”的问题思路是正确的,但是“等效平衡”其实只是探讨“平衡状态”,并不能讨论条件改变下“平衡移动”的过程。事实上,第(2)问,“若改为再一次性充入1 mol CO和1 mol H₂O气体”,判断平衡移动的问题,我们仍然应该用“平衡移动原理”这个最基本的概念来解决。当同时充入1 mol CO和1 mol H₂O气体, $v_{\text{正}}$ 在原平衡的基础上增大很多,而此瞬间 $v_{\text{逆}}$ 不变,所以 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$,平衡向正反应方向移动。只是此时建立起的“新平衡状态”与“原平衡状态”等效,反应物的转化率相同。以上分析可知,恒温下,向1 L的密闭容器中充入1 mol CO和1 mol H₂O(g)建立了平衡,再向其中充入1 mol CO和1 mol H₂O,化学平衡移动的过程与在一定温度下,向2 L的密闭容器中充入2 mol CO和2 mol H₂O(g)建立了平衡,再将体积缩小为1 L,达到的平衡为等效平衡,所以体系中各物质的浓度、百分含量等都相等但其过程是不同的。

点评 所谓“化学平衡的移动”就是指外界条件改变,引起了反应速率的变化,使“ $v_{\text{正}} \neq v_{\text{逆}}$ ”,

平衡“向左或向右移动”。“向左移动”即平衡向“逆反应方向移动”，“向右移动”即平衡向“正反应方向移动”。如果平衡“向右移动”则有这样的结果：新平衡状态与改变条件后的瞬间状态相比，反应物的物质的量增大，生成物的物质的量减小；同理，平衡“向左移动”的结果：新平衡状态与改变条件后的瞬间状态相比，反应物的物质的量减小，生成物的物质的量增大。那么，若“化学平衡不移动”，则有反应物和生成物的物质的量均不变。在高中习题教学中一定要引导学生从概念本身出发，实现知识内化与思维发展的共同提升。

三、关注学生思维模糊点，提高规律辨析能力

例 3 室温条件下，将以下两种溶液等体积混合后，判断正确的是()。

- A. pH 等于 10 的氢氧化钠溶液与 pH 等于 4 的醋酸混合，所得溶液呈碱性
- B. pH 等于 11 的 MOH 溶液与 0.001 mol/L 的盐酸混合，所得溶液呈碱性，则 MOH 为弱碱
- C. 0.1 mol/L 的氨水溶液与 0.1 mol/L 的盐酸混合，溶液呈酸性
- D. pH 等于 11 的氨水与 0.001 mol/L 的盐酸混合，溶液呈酸性

解析 这个例题涉及到知识点：溶液中只存在强酸弱碱盐，发生水解，水溶液必然呈酸性，反之呈碱性。如果，还同时有其它成分存在于溶液之中，有发生逆转的可能。A 选项的两种溶液等体积混合，即使有醋酸钠水解呈碱性，不过因为弱电解质部分电离，所以氢氧化钠的浓度将远远小于醋酸的浓度，因此两者等体积混合后是醋酸和醋酸钠的混合溶液呈酸性；反推 B 选项，如果 MOH 是弱碱，那么两者混合后，碱将过量，溶液呈碱性，B 正确；C 选项中的两种溶液等体积混合恰好反应，盐水解呈酸性；D 选项中的两种溶液等体积混合，氨水过量，所以呈碱性。

点评 纵观近些年各地的高考试题，“盐类水解”备受高考命题者的青睐，虽然大家都知道是高考的热点，关注度也很高，但从学生做题的实际情况来看，失分率还是很高，为什么呢？学生容易把盐类水解和弱电解质的电离平衡混为一谈，思维认识不够清晰，所以导致了错误。不仅仅是盐类水解这一章节，对于高中化学的其他知识点

也存在学生容易混淆的地方，因此复习必须有针对性地设置习题进行复习，提升能力，发展思维。

四、注重问题设置的层次性，逐渐深化学生思维

例 4 HA 与 HB 两种一元酸在 25℃ 时，pH 都是 2，现等体积地取两种酸并加水稀释一定的倍数，忽略体积变化即体积具有加和性，发现它们的 pH 变化与加水的体积之间满足如图 3 所示的关系，分小组讨论解决下列问题：

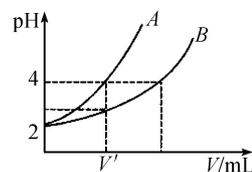


图 3

问题 1: 写出 HB 电离方程式，分析其溶液中可能会有哪些离子和分子？

问题 2: 两酸在稀释前，哪个电离度比较大？哪个物质的量浓度比较大？

问题 3: 取 0.01 mol/L 的 HA 溶液 5 mL，向其中加入 V mL 水后，溶液的 pH 如图 3，求 V 的值？

问题 4: 取等体积的两酸溶液，接着分别加入等足量且大小相同的 Zn 块，试分析，那种酸容易反应时产生 H₂ 速率较大？产生气体又是哪种多？

问题 5: 若因某一条件改变，使得 α_{HB} 增大，如下正确的说法有()。

- A. c_{HB} 一定增大； B. 溶液的酸性一定增强；
- C. 溶液的温度一定升高； D. B⁻ 总个数一定增多；
- E. 溶液中 c_{H⁺} 与 c_{B⁻} 的乘积一定不变； F. c_{B⁻} / c_{HB} 可能增大。

点评 学生在复习时不可能一下子就认识到知识的全貌，老师在设置问题时要给学生的思维搭好脚手架，问题 1 帮助学生规范电离方程式的书写，通过复习，加深对弱电解质溶液中所含成分的理解。问题 2 和学生一起复习电离度的概念，理顺电离度与浓度两者之间的关系。问题 3 与问题 4 和学生一起复习强弱电解质的区别，在解决问题的过程中培养学生的分析、解决图像题的能力。问题 5 和学生一起就外界条件对电离平衡的影响进行复习，通过复习，引导学生运用电离平衡的原理对弱电解质的电离进行解释。通过 5 个问题帮助学生有效地复认了知识，提高了思维的发散性。

(收稿日期: 2014 - 01 - 13)